

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



12

## Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 91 09 026.1
- (51) Hauptklasse G01B 7/02  
Nebenklasse(n) G01D 5/16 F15B 15/28  
E21D 23/08
- (22) Anmeldetag 22.07.91
- (47) Eintragungstag 19.09.91
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 31.10.91
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Schleifkontakt-Sensoreinrichtung
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Siemens AG, 8000 München, DE

## 1 Siemens Aktiengesellschaft

## Schleifkontakt-Sensoreinrichtung

5

Die Erfindung betrifft eine Schleifkontakt-Sensoreinrichtung zur Messung des Weges von Maschinenteilen oder Maschinen mit Kolben-Zylindereinheiten, insbesondere im untertägigen Bergbau, z.B. von Schreitausbaugestellen, die eine gewickelte, als  
10 Potentiometer ausgebildete Spule und einen entlang der Spule bewegten Schleifkontakt aufweist, die ein stellungsproportionales Signal erzeugen, wobei die Einrichtung im Kolben der Kolben-Zylindereinheit angeordnet ist und einen magnetischen Mitnehmer für den Schleifkontakt aufweist, der über ein im  
15 Kolben der Kolben-Zylindereinheit angeordnetes Ringmagnetsystem eine der Kolbenbewegung entsprechende Bewegung ausführt.

Eine solche Einrichtung ist aus DE-OS 39 40 886 im Prinzip bekannt.

20

Für entsprechende Einrichtungen soll eine Ausbildung angegeben werden, die folgende Aufgaben löst:

- Die zu schaffende Einrichtung soll einfach und kostengünstig aufgebaut sein,
- 25 - sie soll extrem zuverlässig sein, auch z.B. bei Rüttel- oder Stoßbelastung über 10 g,
- sie soll den Schleifkontakt sicher justiert halten, und zwar sowohl axial justiert, als auch winkeljustiert.

30

Die Aufgabe wird dadurch gelöst,

- daß das Ringmagnetsystem mindestens zwei koaxial zur Bewegungsrichtung des Kolbens in einem Abstand angeordnete Ringmagnete aufweist,

35

- 1 - daß der Mitnehmer mindestens zwei Mitnehmermagnete aufweist,  
die ebenfalls koaxial zur Bewegungsrichtung des Kolbens in  
einem Abstand angeordnet sind,  
- wobei der Abstand zwischen den Ringmagneten und der Abstand  
5 zwischen den Mitnehmermagneten im wesentlichen derselbe ist.

Wie Versuche gezeigt haben, ist die Justiergenauigkeit mit  
zwei und mehr Magneten erstaunlicherweise erheblich höher  
als mit nur einem Magneten, auch wenn die Einrichtung be-  
10 reits mit einem Magneten prinzipiell funktionsfähig ist.

Durch die Verwendung von mindesten zwei Ringmagneten und min-  
destens zwei Mitnehmermagneten, die im jeweils gleichen Ab-  
stand voneinander angeordnet sind, wird weiterhin erreicht, daß  
15 der Schleifkontakt geradlinig entlang der Spule bewegt wird und  
sich nicht verkanten kann. Wenn genau zwei Ringmagnete und ge-  
nau zwei Mitnehmermagnete benützt werden, ist der mechanische  
Aufbau insbesondere des Ringmagnetsystems besonders einfach, da  
in diesem Fall der Abstand der Ringmagnete voneinander durch  
20 einen Abstandhalter erreicht werden kann, der zwischen die  
Ringmagnete eingefügt ist.

Um ein Verkanten und Verklemmen des Schleifkontakts mit Sicher-  
heit zu vermeiden, sollte der Abstand der Ringmagnete gleich  
25 der Hälfte bis dem Dreifachen des Ring-Innendurchmessers der  
Ringmagnete ist, vorzugsweise in etwa gleich dem Ring-Innen-  
durchmesser sein.

Die Magnete sind vorzugsweise aus einem Material mit einer  
30 hohen Koerzitivfeldstärke, z.B. aus einer Neodym-Eisen-Bor-  
Legierung.

Derartige Magnete sind z.B. von der Vacuumschmelze GmbH er-  
hältlich, siehe deren Prospekt M 054 vom Juli 1989.

- 1 Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, anhand der Zeichnungen und in Verbindung mit den weiteren Unteransprüchen. Es zeigen:

5

FIG 1 eine Prinzipdarstellung einer Kolben-Zylindereinheit mit Wegsensor und die

FIG 2 und 3 den Aufbau des Schleifkontakts.

- 10 Bei der Beschreibung des Ausführungsbeispiels wird von der aus der DE-OS 39 40 886 bekannten Einrichtung ausgegangen.

Gemäß FIG 1 weist das Ringmagnetsystem zur Führung und Justierung des Mitnehmers 7 zwei Ringmagnete 1, 1' auf, die durch  
15 den Abstandhalter 2 im Abstand D voneinander fixiert sind. Die Ringmagnete 1, 1' sind zusammen mit dem Abstandhalter 2 derart im Kolben 3 der Kolben-Zylindereinheit 4 angeordnet, daß sie konzentrisch zur Kolbenachse A orientiert sind. Ebenfalls konzentrisch zur Kolbenachse A ist das Hüllrohr 5 angeordnet, das  
20 über ein Gewinde 6, z.B. ein M30-Gewinde, in der Kolben-Zylindereinheit 4 befestigt ist.

Der Durchmesser des Hüllrohres 5 muß selbstverständlich kleiner als der Innendurchmesser der Ringmagnete 1, 1' sein,  
25 sollte andererseits aber diesen Durchmesser nicht wesentlich unterschreiten. Der Ring-Innendurchmesser der Magnete 1, 1' sollte zwischen 10 und 40, vorzugsweise zwischen 15 und 25 mm, liegen. Im Ausführungsbeispiel ist er 19 mm. Der Außendurchmesser der Ringe 1, 1' ist 25 mm, die Dicke 3 mm.

30

Der Abstand D der Ringmagnete 1, 1' sollte einerseits aus Gründen der Positioniergenauigkeit den halben Ring-Innendurchmesser nicht unterschreiten, sollte andererseits aber aus Gründen der Baulänge das Dreifache des Ring-Innendurchmessers nicht übersteigen.  
35

- 1 Im Hüllrohr 5 ist der Mitnehmer 7 derart angeordnet, daß die  
Spitzen 8 der Schleifkontakte 11, 11' auf die nicht darge-  
stellte Stromschiene und das ebenfalls nicht dargestellte  
Potentiometer gedrückt werden. Das Potentiometer und auch  
5 die Stromschiene haben typisch einen Durchmesser von 3 mm,  
auf jeden Fall aber zwischen 1 und 5 mm.

Die FIG 2 und 3 zeigen den Schleifer 7 von oben bzw. von der  
Seite.

10

- Gemäß den Figuren 2 und 3 besteht der Mitnehmer 7 im wesent-  
lichen aus einem Träger 9, auf den Mitnehmermagnete 10, 10'  
aufgeklebt sind. Weiterhin sind an den Träger 9 zwei Kontakte  
11, 11' montiert, z.B. angeschraubt oder angelötet. Der eine  
15 Kontakt 11 gleitet im Betrieb auf der Stromschiene, der andere  
auf dem Potentiometer. Die Magnete 10, 10' sind auf den Träger  
9 in einem Abstand d aufgeklebt, der im wesentlichen gleich dem  
Abstand D, vorzugsweise gleich dem Abstand D ist, in dem die  
Ringmagnete 1, 1' angeordnet sind. Die Magnete 10, 10' sind  
20 beispielsweise kleine Stabmagnete in Quaderform, z.B. der Größe  
7 x 3 x 2 mm. Sie sind vorzugsweise mit einer ihrer Hauptflä-  
chen (7 x 3 mm) auf den Mitnehmer 7 aufgeklebt und in Richtung  
der 3 mm-Richtung, d.h. parallel zur Kolbenachse A, magneti-  
siert.

25

- Wie aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich ist, weist der Mit-  
nehmer 7 keinerlei mechanische Führungselemente auf. Über-  
raschenderweise ist nämlich die Justierung durch das Ring-  
magnetsystem 1, 1' hinreichend für den ordnungsgemäßen Be-  
30 trieb des Wegsensors.

- Sowohl die Ringmagnete 1, 1' als auch die Mitnehmermagnete  
10, 10' sind vorzugsweise aus einem dauermagnetischen Ma-  
terial mit hoher Koerzitiv-Feldstärke hergestellt, z.B. aus  
35 einer Neodym-Eisen-Bor-Legierung, einer Selten-Erd-Kobalt-  
Legierung oder einer Samarium-Kobalt-Legierung.

- 1 Die obenstehend beschriebenen Abmessungen können selbstverständlich linear nach oben oder unten skaliert werden, falls die konkrete Anwendung dies erfordert.
- 5 Die obenstehend beschriebene Einrichtung eignet sich prinzipiell für alle Arten von Maschinen, bei denen hydraulisch und/oder pneumatisch verstellte Wege gemessen werden sollen. Sie ist jedoch besonders geeignet für den rauen Betrieb im untertägigen Bergbau, z.B. zur Wegmessung von Hydraulikstempeln
- 10 bei Schreitausbaugestellen.

# 1 Schutzansprüche

1. Schleifkontakt-Sensoreinrichtung zur Messung des Weges von Maschinenteilen oder Maschinen mit Kolben-Zylindereinheiten, insbesondere im untertägigen Bergbau, z.B. von Schreitausbau-  
gestellten, die eine gewickelte, als Potentiometer ausgebildete Spule und einen entlang der Spule bewegten Schleifkontakt aufweist, die ein stellungsproportionales Signal erzeugen, wobei die Einrichtung im Kolben der Kolben-Zylindereinheit angeordnet  
ist und einen magnetischen Mitnehmer für den Schleifkontakt aufweist, der über ein im Kolben der Kolben-Zylindereinheit angeordnetes Ringmagnetsystem eine der Kolbenbewegung entsprechende Bewegung ausführt, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t ,  
- daß das Ringmagnetsystem mindestens zwei koaxial zur Bewegungsrichtung des Kolbens (3) in einem Abstand (D) angeordnete Ringmagnete (1,1') aufweist,  
- daß der Mitnehmer (7) mindestens zwei Mitnehmermagnete (10, 10') aufweist, die ebenfalls koaxial zur Bewegungsrichtung des Kolbens (3) in einem Abstand (d) angeordnet sind,  
- wobei der Abstand (D) zwischen den Ringmagneten (1,1') und der Abstand (d) zwischen den Mitnehmermagneten (10,10') im wesentlichen derselbe ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß sie zwei Ringmagnete (1,1') und zwei Mitnehmermagnete (10,10') aufweist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß der Abstand (D) der Ringmagnete (1,1') gleich der Hälfte bis dem Dreifachen des Ring-Innendurchmessers der Ringmagnete ist, vorzugsweise in etwa gleich dem Ring-Innendurchmesser ist.



- 1 4. Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Ring-Innendurchmesser  
zwischen 10 und 40 mm, vorzugsweise zwischen 15 und 25 mm, ist.
- 5 5. Einrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Mitnehmermagnete (10,  
10') als Stabmagnete ausgebildet sind, wobei die Stabmagnete  
vorzugsweise quer zur Stab-Längsrichtung magnetisiert sind.
- 10 6. Einrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Ringmagnete (1,1')  
und/oder die Mitnehmermagnete (10,10') Dauermagnete aus einem  
Material mit hoher Koerzitivfeldstärke sind.
- 15 7. Einrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die Magnete (1,1',10,10') Neodym-  
Eisen-Bor-Magnete sind.
- 20 8. Einrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die Magnete (1,1',10,10') aus einer  
Selten-Erd-Kobalt-Legierung hergestellt sind.
- 25 9. Einrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Magnete (1,1',10,10')  
Samarium-Kobalt-Magnete sind.
- 30 10. Einrichtung nach einem oder mehreren der obigen Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
als Potentiometer ausgebildete Spule einen Durchmesser zwi-  
schen 1 und 5 mm, typisch von 3 mm, hat.
11. Einrichtung nach einem oder mehreren der obigen Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Mit-  
nehmer (7) ohne mechanische Führung ausgebildet ist.

1/2

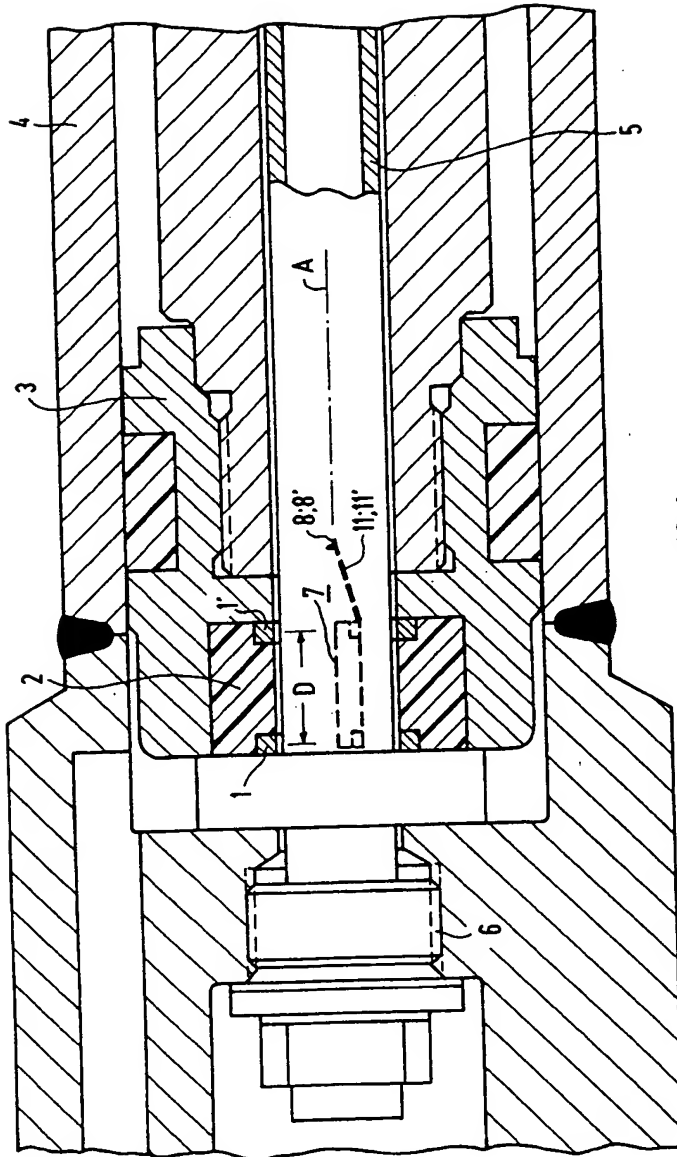


FIG 1

2/2

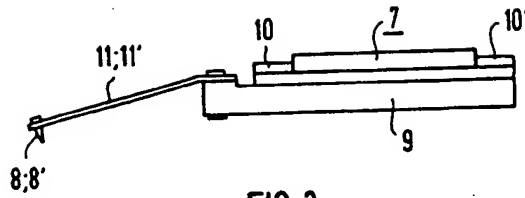


FIG 3

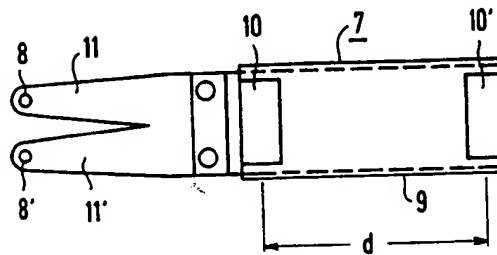


FIG 2

91 09 026.

02-181